

Tada et al
Filed 2/15/01
Q68574
10f1

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月15日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-038808

出 願 人

Applicant(s):

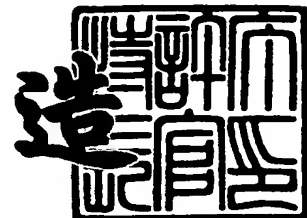
日本電気株式会社

11046 U.S. PRO
10/075761
02/15/02

2001年11月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3096863

【書類名】 特許願

【整理番号】 34601614

【提出日】 平成13年 2月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 33/22

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 多田 宏

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 小田 敦

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 石川 仁志

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 東口 達

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100064621

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山川 政樹

 【電話番号】 03-3580-0961

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 006194

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9718363

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機 E L デバイスおよびこの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁性の基板上に形成されたストライプ状の複数の下部電極と、

この下部電極間を充填するように前記基板上に形成されたアモルファスカーボンからなる複数の充填パターンと、

前記下部電極および充填パターンからなる層の上に形成された発光層と、

この発光層上に形成されて前記下部電極とは異なる方向に延在するストライプ状の複数の上部電極と

を備えたことを特徴とする有機 E L デバイス。

【請求項 2】 請求項 1 記載の有機 E L デバイスにおいて、

前記下部電極は正極であり、前記上部電極は陰極であることを特徴とする有機 E L デバイス。

【請求項 3】 請求項 2 記載の有機 E L デバイスにおいて、前記下部電極および充填パターンからなる層と前記発光層との間に形成された正孔輸送層を備えたことを特徴とする有機 E L デバイス。

【請求項 4】 請求項 2 記載の有機 E L デバイスにおいて、前記発光層と前記上部電極との間に形成された電子輸送層を備えたことを特徴とする有機 E L デバイス。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 いずれか 1 項に記載の有機 E L デバイスにおいて、

前記下部電極は、透明な導電部材から構成されたことを特徴とする有機 E L デバイス。

【請求項 6】 請求項 5 記載の有機 E L デバイスにおいて、

前記下部電極は、インジウム錫酸化物から構成されたことを特徴とする有機 E L デバイス。

【請求項 7】 絶縁性の基板上に、下部電極となる導電性膜を形成する第 1 の工程と、

前記導電性膜上にレジストパターンを形成する第2の工程と、

前記基板をエッチング処理を行う処理容器内に載置し、この処理容器内に前記導電性膜をエッチングする第1のガスのプラズマを生成し、前記レジストパターンをマスクとして前記導電性膜をエッチングして前記基板上にストライプ状の複数の下部電極を形成する第3の工程と、

引き続き、前記処理容器内に第2のガスのプラズマを生成し、前記レジストパターン上および前記基板の前記下部電極間に絶縁物を堆積させる第4の工程と、

前記レジストパターンを除去して前記下部電極間に前記絶縁物からなる充填パターンを形成する第5の工程と、

前記下部電極および充填パターン上に発光層を形成する第6の工程と、

前記発光層上に前記下部電極とは異なる方向に延在するストライプ状の複数の上部電極を形成する第7の工程と

を備えたことを特徴とする有機ELデバイスの製造方法。

【請求項8】 請求項7記載の有機ELデバイスの製造方法において、

前記第2のガスは、炭素から構成されたものであることを特徴とする有機ELデバイスの製造方法。

【請求項9】 請求項7記載の有機ELデバイスの製造方法において、

前記第1のガスと前記第2のガスは、同一の成分から構成され、各成分の組成比が異なるものであることを特徴とする有機ELデバイスの製造方法。

【請求項10】 絶縁性の基板上に、下部電極となる導電性膜を形成する第1の工程と、

前記導電性膜上にレジストパターンを形成する第2の工程と、

前記基板をエッチング処理を行う処理容器内に載置し、この処理容器内に前記導電性膜をエッチングするガスのプラズマを生成し、前記レジストパターンをマスクとして前記導電性膜をエッチングして前記基板上にストライプ状の複数の下部電極を形成すると共に、前記レジストパターン上および前記基板の前記下部電極間に絶縁物を堆積させる第3の工程と、

前記レジストパターンを除去して前記下部電極間に前記絶縁物からなる充填パターンを形成する第4の工程と、

前記下部電極および充填パターン上に発光層を形成する第5の工程と、
前記発光層上に前記下部電極とは異なる方向に延在するストライプ状の複数の上部電極を形成する第6の工程と
を備えたことを特徴とする有機ELデバイスの製造方法。

【請求項11】 請求項10記載の有機ELデバイスの製造方法において、
前記導電性膜をエッチングするガスは、炭素から構成されたものであることを特徴とする有機ELデバイスの製造方法。

【請求項12】 絶縁性の基板の上に、下部電極となる導電性膜を形成する第1の工程と、

前記導電性膜上にレジストパターンを形成する第2の工程と、

前記基板をエッチング処理を行う処理容器内に載置し、この処理容器内に前記導電性膜をエッチングするガスのプラズマを生成し、前記レジストパターンをマスクとして前記導電性膜をエッチングして前記基板の上にストライプ状の複数の下部電極を形成する第3の工程と、

引き続き、前記処理容器内に前記第3の工程とは異なる条件で前記ガスのプラズマを生成し、前記レジストパターン上および前記基板の前記下部電極間に絶縁物を堆積させる第4の工程と、

前記レジストパターンを除去して前記下部電極間に前記絶縁物からなる充填パターンを形成する第5の工程と、

前記下部電極および充填パターン上に発光層を形成する第6の工程と、

前記発光層上に前記下部電極とは異なる方向に延在するストライプ状の複数の上部電極を形成する第7の工程と

を備えたことを特徴とする有機ELデバイスの製造方法。

【請求項13】 請求項12記載の有機ELデバイスの製造方法において、
前記導電性膜をエッチングするガスは、炭素から構成されたものであることを特徴とする有機ELデバイスの製造方法。

【請求項14】 請求項7，10，12記載の有機ELデバイスの製造方法において、

前記堆積物は、アモルファスカーボンから構成されたものであることを特徴と

する有機ELデバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機ELデバイスおよびこの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

有機EL素子は、電界を印加することにより、陽極より注入された正孔と陰極より注入された電子の再結合エネルギーにより蛍光性物質が発光する原理を利用した自発光素子である。イーストマン・コダック社の「C. W. Tang」らによる積層型素子による低電圧駆動有機EL素子の報告（C. W. Tang, S. A. VanSlyke、アプライドフィジックスレターズ（Applied Physics Letters）、51巻、913頁、1987年 など）がなされて以来、有機材料を構成材料とする有機エレクトロルミネッセンス素子に関する研究が盛んに行われている。

【0003】

「Tang」らは、トリス（8-キノリノール）アルミニウムを発光層に、トリフェニルジアミン誘導体を正孔輸送層に用いている。積層構造の利点としては、発光層への正孔の注入効率を高めること、陰極より注入された電子をブロックして再結合により生成する励起子の生成効率を高めること、発光層内で生成した励起子を閉じこめることなどが挙げられる。この例のように、有機EL素子の素子構造としては、正孔輸送（注入）層、電子輸送性発光層の2層型、または正孔輸送（注入）層、発光層、電子輸送（注入）層の3層型などが良く知られている。こうした積層型構造素子では注入された正孔と電子の再結合効率を高めるため、素子構造や形成方法の工夫がなされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

有機EL素子は通常、基板上に下部電極、有機層、上部電極の順に成膜することによりデバイスを形成する。通常、下部電極と上部電極とを交差させる構造に

することにより電極を取り出しているが、この構造では下部電極のエッジ部分で上部電極とショートしやすくなってしまうという問題があった。この問題は、有機EL素子は、下部電極の膜厚100nm前後と比較して、下部電極と上部電極とに挟まれた有機層の膜厚が数100nmと非常に薄く、下部電極のエッジ部分に段差ができることに起因している。

【0005】

上記問題を解消するものとして、特開平3-250583号公報、特開平3-274694号公報、特開平4-51494号公報では、開口部のある絶縁膜を下部電極と上部電極との間に挿入する技術が開示されている。この方法によれば下部電極のエッジ部分でのショートが起きにくくなるものの、絶縁膜を形成する工程とパターニングするためのフォトリソグラフィ工程とが必要なため、製造コストが高くなってしまう。

【0006】

また、特開2000-123978号公報には、下部電極をパターニングするときのレジストパターンを利用して絶縁膜を形成する方法が開示されている。この方法においても、絶縁膜を形成する工程が増えてしまう。

以上説明したように、積層構造とした有機EL素子において、下部電極のエッジ部分で上部電極とショートしやすくなってしまうという問題（ショート欠陥）を、従来では、製造コストを増加させることなく解消する技術がなかった。

【0007】

本発明は、以上のような問題点を解消するためになされたものであり、製造コストをあまり増加させることなく、ショート欠陥の発生を抑制できるようにすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の有機ELデバイスは、絶縁性の基板上に形成されたストライプ状の複数の下部電極と、この下部電極間を充填するように基板上に形成されたアモルファスカーボンからなる複数の充填パターンと、下部電極および充填パターンからなる層上に形成された発光層と、この発光層上に形成されて下部電極とは異なる

方向に延在するストライプ状の複数の上部電極とを備えたものである。

この発明によれば、充填パターンにより下部電極上が平坦化されている。

【 0 0 0 9 】

上記発明において、下部電極は正極であり、上部電極は陰極であり、下部電極の層と発光層との間には正孔輸送層を備える。また、発光層と上部電極との間には、電子輸送層を備える。また、下部電極は、透明な導電部材から構成されたものである。また、下部電極は、インジウム錫酸化物から構成されたものである。

【 0 0 1 0 】

本発明の有機 E L デバイスの製造方法は、絶縁性の基板上に、下部電極となる導電性膜を形成し、導電性膜上にレジストパターンを形成し、基板をエッチング処理を行う処理容器内に載置し、この処理容器内に導電性膜をエッチングする第 1 のガスのプラズマを生成し、レジストパターンをマスクとして導電性膜をエッチングして基板上にストライプ状の複数の下部電極を形成し、引き続き、処理容器内に第 2 のガスのプラズマを生成し、レジストパターン上および基板の下部電極間に絶縁物を堆積し、レジストパターンを除去して下部電極間に絶縁物からなる充填パターンを形成し、下部電極および充填パターン上に発光層を形成し、発光層上に下部電極とは異なる方向に延在するストライプ状の複数の上部電極を形成しようとしたものである。

この発明によれば、下部電極が形成されると共に、これを平坦化する充填パターンが形成される。

上記発明において、第 2 のガスは、例えば、炭素から構成されたものである。また、例えば、第 1 のガスと第 2 のガスは、同一の成分から構成され、各成分の組成比が異なるものである。

【 0 0 1 1 】

本発明の他の形態における有機 E L デバイスの製造方法は、絶縁性の基板上に、下部電極となる導電性膜を形成し、導電性膜上にレジストパターンを形成し、基板をエッチング処理を行う処理容器内に載置し、この処理容器内に導電性膜をエッチングするガスのプラズマを生成し、レジストパターンをマスクとして導電性膜をエッチングして基板上にストライプ状の複数の下部電極を形成すると共に

、レジストパターン上および基板の下部電極間に絶縁物を堆積し、レジストパターンを除去して下部電極間に絶縁物からなる充填パターンを形成し、下部電極および充填パターン上に発光層を形成し、発光層上に下部電極とは異なる方向に延在するストライプ状の複数の上部電極を形成しようとしたものである。

この発明によれば、下部電極が形成されると共に、これを平坦化する充填パターンが形成される。

上記発明において、導電性膜をエッチングするガスは、例えば炭素から構成されたものである。

【 0 0 1 2 】

本発明の他の形態における有機ELデバイスの製造方法は、絶縁性の基板の上に、下部電極となる導電性膜を形成し、導電性膜上にレジストパターンを形成し、基板をエッチング処理を行う処理容器内に載置し、この処理容器内に導電性膜をエッチングするガスのプラズマを生成し、レジストパターンをマスクとして導電性膜をエッチングして基板の上にストライプ状の複数の下部電極を形成し、引き続き、処理容器内に第3の工程とは異なる条件でガスのプラズマを生成し、レジストパターン上および基板の下部電極間に絶縁物を堆積し、レジストパターンを除去して下部電極間に絶縁物からなる充填パターンを形成し、下部電極および充填パターン上に発光層を形成し、発光層上に下部電極とは異なる方向に延在するストライプ状の複数の上部電極を形成しようとしたものである。

この発明によれば、下部電極が形成されると共に、これを平坦化する充填パターンが形成される。

上記発明において、導電性膜をエッチングするガスは、例えば、炭素から構成されたものである。

また、上述した発明において、充填パターンを構成する絶縁物は、例えばアモルファスカーボンである。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

有機EL素子における下部電極は、通常、基板上に電極膜を成膜する工程、電

極膜上にレジストパターンを形成する工程、レジストパターンにしたがって電極膜をエッチングする工程によって形成している。有機EL素子においては、素子のサイズが数10 μ m以上であることから、従来から下部電極のエッチングにはウェットエッチングが用いられてきた。

【0014】

一方、有機EL素子では下部電極のエッジ部分でのショートという問題があるため、下部電極のエッジ部分の段差を小さくする必要があった。このため、従来では、上述したように下部電極を形成した後、下部電極間に絶縁物を充填するなどにより、平坦化を行うようにしていた。このため、平坦化のために工程数が増加し、コストを上昇させていた。

【0015】

本発明においては、マスクパターンを用いて電極膜を選択的にエッチングして下部電極を形成するときに、所定の反応性ガスを用いたドライエッチングを用い、このドライエッチングを行った同一の処理容器内で、マスクパターンを残したまま、エッチングされた部分に絶縁膜を堆積させるようにした。

【0016】

これによれば、電極膜がエッチングされた部分には、絶縁膜が堆積されるが、エッチングにより形成される下部電極上部には、マスクパターンが存在し、絶縁膜はマスクパターン上に形成された状態となる。したがって、マスクパターンを除去すれば、下部電極上には絶縁膜が存在しない状態となり、上記エッチングによれば、形成した下部電極間の凹部に自己整合的に絶縁膜を形成できることになる。

【0017】

上記ドライエッチングでは、処理容器内への処理ガスの導入条件を適宜選択することにより、電極膜のエッチングと絶縁膜の堆積とを同時に行うことが可能である。ここでいう導入ガスの条件とは、ガスの種類、圧力、流量、混合ガスの場合の混合比、プラズマを生成するための電力などの条件を指す。この場合、プロセスがより簡便化されるというメリットがある。

【0018】

また、初めに電極膜のエッチングのみを行い、引き続いて導入ガスの条件を変えて絶縁物の堆積を行うようにしてもよい。このようにすることで、電極膜のエッチングと絶縁物の堆積とに各々適切な条件を用いることが可能となる。例えば、導入ガスに混合ガスを用いる場合に、電極膜のエッチング、絶縁物の堆積の各々に適切な混合比になるようにエッチング時と堆積時とで混合比と変えることができる。また、同一のガスを用い、電極膜のエッチングと、絶縁物の堆積各々でガスの圧力、流量、プラズマを生成するための電力などの処理条件を変えるようにしても良い。

【0019】

電極膜をエッチングして下部電極を形成するドライエッチングの方法は、公知の方法から適宜選択できる。例えば、リアクティブイオンエッチング（RIE）、プラズマエッチングなどが挙げられる。

RIEで使用する導入ガスは、公知のものが使用できる。例えば、 CF_4 などのハロゲン系ガス、 CH_4 などの炭化水素系ガス、Arなどの不活性ガス、 H_2 などが挙げられる。これらのガスは、混合して用いることが可能である。

【0020】

また、絶縁膜の堆積を行うときの導入ガスには、公知のものが使用できるが、例えば CH_4 およびこの混合ガスなどを用いればよい。

堆積により形成する絶縁膜の膜厚は、下部電極のエッジ部分の段差を小さくするように選択する。薄すぎると段差を小さくする効果が十分に得られず、また、厚すぎると上部電極が段差切れしてしまう。通常は、 $5\text{ nm} \sim 1\text{ }\mu\text{ m}$ が好ましい。より好ましくは、 $20\text{ nm} \sim 300\text{ nm}$ である。

【0021】

本発明に使用するマスクパターンは、公知のレジストから適宜選択して形成すればよい。塗布タイプのレジストはもちろん使用可能であるが、ドライフィルムを加工することで、マスクパターンを形成するようにしても良い。

マスクパターンは、この上に絶縁膜が堆積されるので、薄すぎると剥離がしにくくなる。したがって、マスクパターンの厚さは 100 nm 以上が好ましく、より好ましくは 500 nm 以上がよい。一方、マスクパターンが厚すぎると、電極

膜のエッチングに影響が出るため、マスクパターンの膜厚は500 μ m以下が好ましい。

【0022】

以下、より詳細に本発明の製造方法について説明する。

<実施例1>

まず、図1(a)に示すように、ガラス基板100上にITO（インジウム錫酸化膜）膜101をスパッタリングにより膜厚80nm形成した。つぎに、図1(b)に示すように、レジストをスピコートにより成膜し、露光、現像によってパターニングを行ってレジストパターン102を形成した。

【0023】

つぎに、ガラス基板101をRIEのチャンバーに入れ、CH₄/H₂の混合ガスによりエッチングを行った。ITOがエッチングされると同時にアモルファスカーボンが堆積させるため、図2(b)に示すように、ITO膜がエッチングされた部分、すなわち形成される下部電極101aの間に、アモルファスカーボンの膜103が形成された。この処理は、アモルファスカーボンが約80nm程度堆積したところで停止した。この後、レジストパターン102を剥離した。この結果、図2(b)に示すように、間にアモルファスカーボンからなる充填パターン103aを有する下部電極101aのパターンが形成された。

【0024】

次いで、図3に示すように、充填パターン103aにより平坦化された下部電極101a上に、まず正孔輸送層104として、以下の化3に示す化合物[03]を真空蒸着法にて50nm形成した。つぎに、発光層105として化合物[11]を真空蒸着法にて70nm形成した。つぎに、陰極としてマグネシウム-銀合金を蒸着速度比10:1で真空蒸着法にて共蒸着した膜を150nm形成し、これを加工して上部電極106を形成して有機ELデバイスを作製した。図3に示す有機ELデバイスの整流特性を調べたところ、順バイアスと逆バイアスとで整流比は10⁴以上となり、良好な整流特性を示すことが確認された。

【0025】

<実施例2>

つぎに、本実施例の下部電極の製造方法を説明する。

まず、図 4 (a) に示すように、ガラス基板 4 0 0 上に I T O 膜 4 0 1 をスパッタリングにより膜厚 8 0 n m 形成した。つぎに、レジストをスピンコートにより成膜し、露光、現像によってパターニングを行い、図 4 (b) に示すように、I T O 膜 4 0 1 上にレジストパターン 4 0 2 を形成した。

【 0 0 2 6 】

つぎに、基板を R I E のチャンバーに入れ、H I / A r の混合ガスによりエッチングを行い、図 5 (b) に示すように、下部電極 4 0 1 a を形成した。引き続き、同一のチャンバー内で、導入ガスを C H ₄ / H ₂ の混合ガスに変更し、アモルファスカーボンの膜 4 0 3 を約 8 0 n m 程度堆積した。この後、レジストパターン 1 0 2 を除去することで、図 6 (b) に示すように、間にアモルファスカーボンの充填パターン 4 0 3 a を有する下部電極 4 0 1 a のパターンを形成した。

【 0 0 2 7 】

この後、前述した実施例 1 と同様にして正孔輸送層 4 0 4，発光層 4 0 5，上部電極 4 0 6 を形成し、図 5 (b) に示すような有機 E L デバイスを作製した。以上説明したように形成した図 5 (b) の有機 E L デバイスの整流特性を調べたところ、順バイアスと逆バイアスとで整流比は 1 0 ⁴ 以上となり良好な整流特性を示すことが確認された。

なお、上述では、アモルファスカーボンを堆積させるようにしたが、これに限るものではなく、他のガスを用いるなどのことにより酸化シリコンや窒化シリコンを堆積させるようにしても良い。

【 0 0 2 8 】

以上実施例 1，2 をもって説明した本発明に係る有機 E L 素子の素子構造は、電極間に有機層を 1 層あるいは 2 層以上積層した構造であり、この例として、陽極／発光層／陰極からなる構造、陽極／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／陰極からなる構造、陽極／正孔輸送層／発光層／陰極からなる構造、陽極／発光層／電子輸送層／陰極からなる構造などの構造が挙げられる。

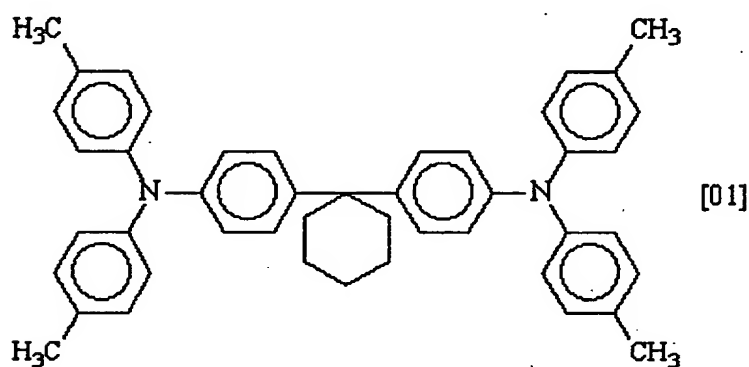
【 0 0 2 9 】

本発明に用いられる正孔輸送材料は特に限定されず、正孔輸送材料として通常

使用されている化合物であれば何を使用してもよい。正孔輸送材料の具体例としては、例えば、下記のビス（ジ（*p*-トリル）アミノフェニル）-1, 1'-シクロヘキサン [01]、N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス（3-メチルフェニル）-1, 1'-ビフェニル-4, 4'-ジアミン [02]、N, N'-ジフェニル-N-N'-ビス（1-ナフチル）-1, 1'-ビフェニル-4, 4'-ジアミン [03] などのトリフェニルジアミン類や、スターバースト型分子（[04] ~ [06] 等）、ポリパラフェニレンビニレン誘導体やポリアニリン誘導体やポリチオフェン誘導体などの導電性高分子などが挙げられる。

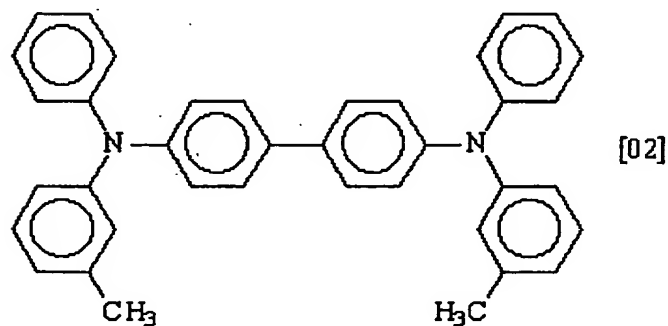
【0030】

【化1】



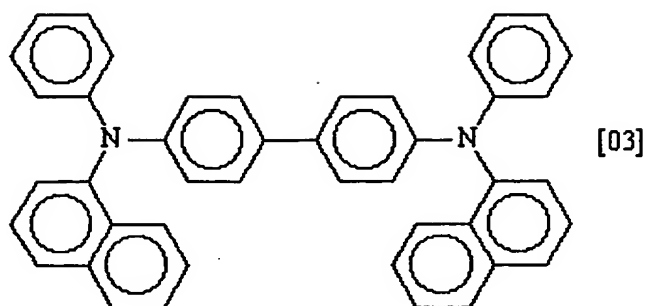
【0031】

【化2】



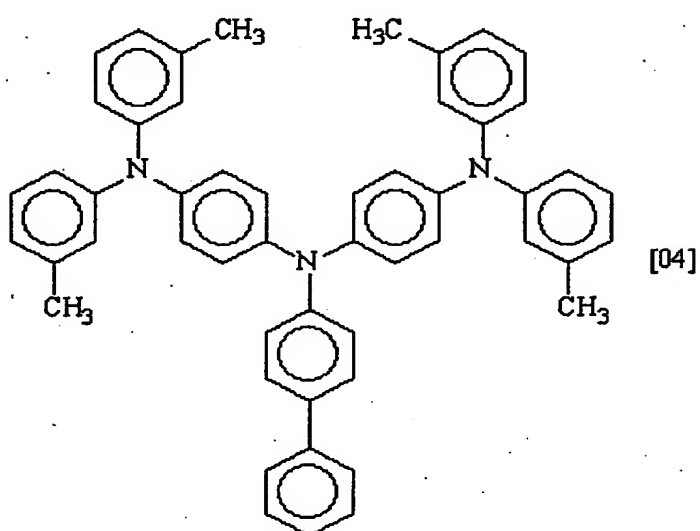
【0032】

【化 3】



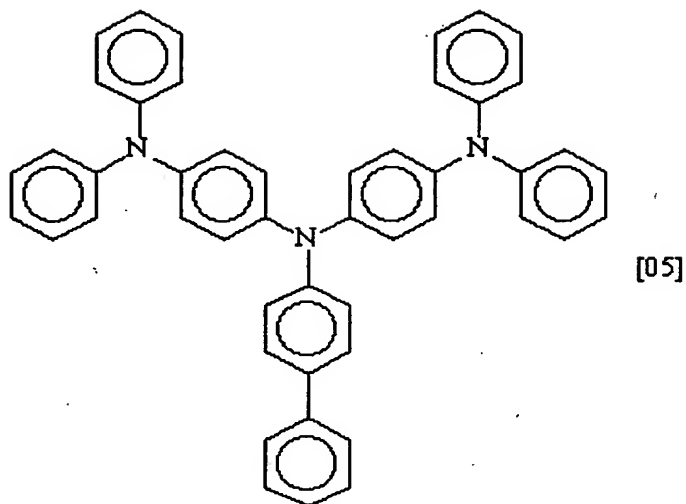
【 0 0 3 3 】

【化 4】



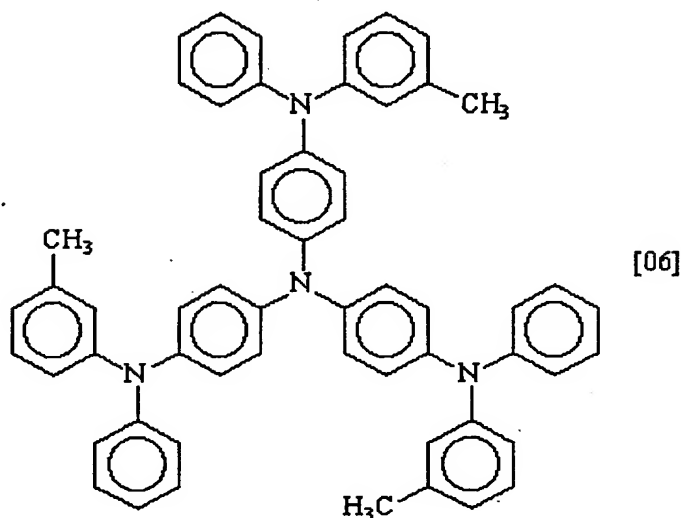
【 0 0 3 4 】

【化5】



【0035】

【化6】



【0036】

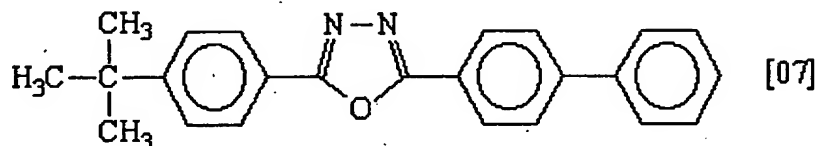
また、導電性高分子も適用可能である。また、 FeCl_3 などのルイス酸と正孔輸送材料との混合膜も適用可能である。

本発明に用いられる電子輸送材料は特に限定されず、電子輸送材料として通常使用されている化合物であれば何を使用してもよい。電子輸送材料の具体例としては、例えば、2-(4-ピフェニリル)-5-(4-*t*-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール[07]、ビス{2-(4-*t*-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール}-*m*-フェニレン[08]などのオキサジ

アゾール誘導体、トリアゾール誘導体（[09]、[10]等）、キノリノール系の金属錯体（[11]～[14]等）、バソフェナントロリン[15]、バソクプロイン[16]、などが挙げられる。

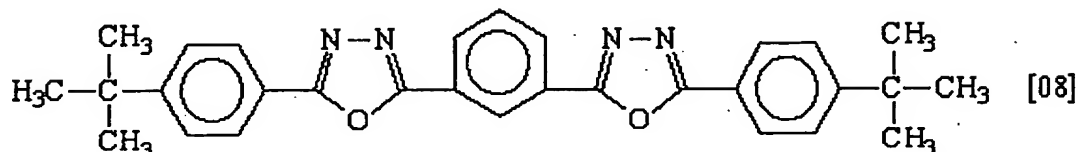
【0037】

【化7】



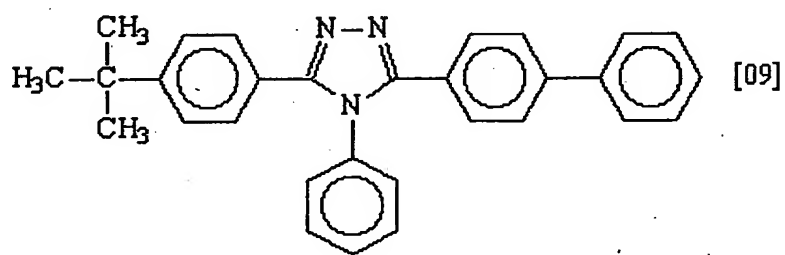
【0038】

【化8】



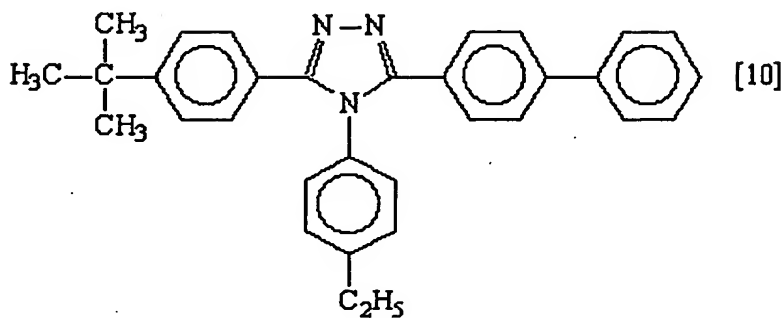
【0039】

【化9】



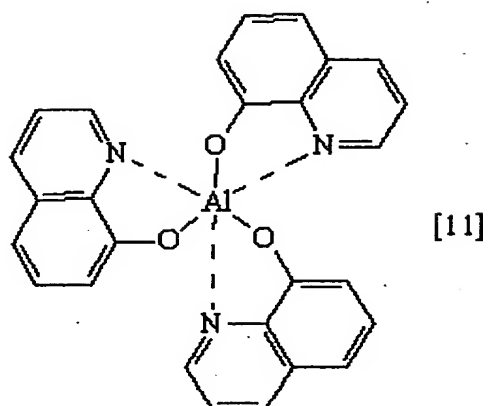
【0040】

【化10】



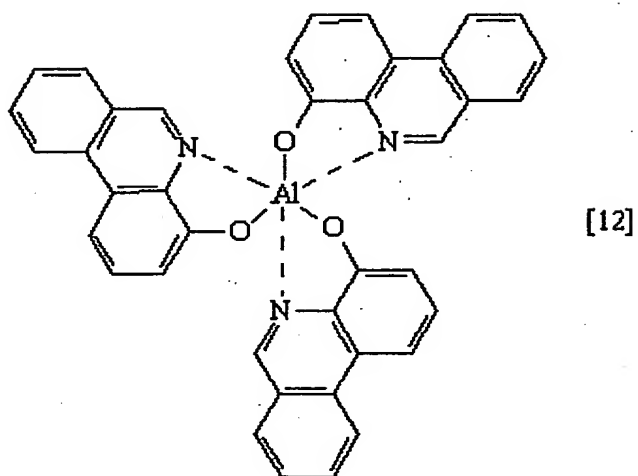
【0041】

【化11】



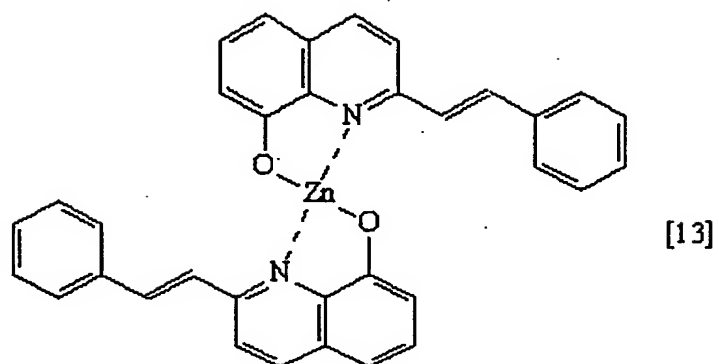
【0042】

【化12】



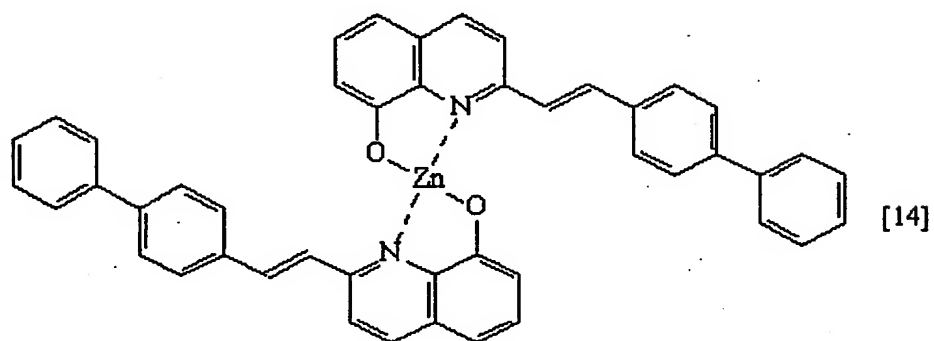
【0043】

【化 13】



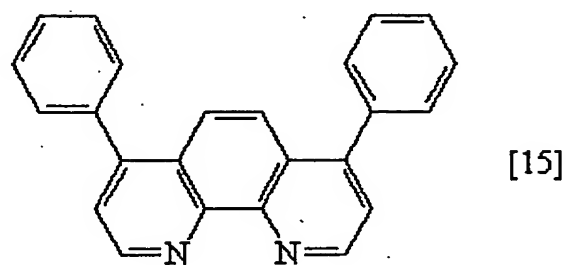
【0044】

【化 14】



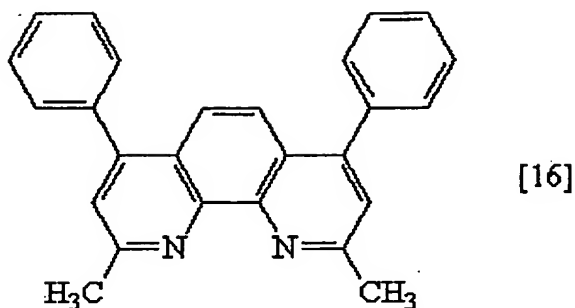
【0045】

【化 15】



【0046】

【化 16】



【0047】

また、電子輸送材料と金属との混合膜も適用可能である。この場合、電子輸送材料としては、公知の電子輸送材料から適宜選択することができる。また金属としては、公知の金属から適宜選択することができるが、電子輸送性を持たせるためにイオン化ポテンシャルの小さい金属を用いることが好ましい。例えば、Mg、Ca、Li、Cs、Al、などが挙げられる。

【0048】

本発明に用いられる発光材料は特に限定されず、発光材料として通常使用されている化合物であれば何を使用してもよい。例えば、ジスチルルアリーレン誘導体（特開平2-247278号公報、特開平5-17765号公報）、クマリン誘導体、ジシアノメチレンピラン誘導体、ペリレン誘導体（特開昭63-264692号公報）、また、芳香環系材料（特開平8-298186、特開平9-268284号公報）やアントラセン系化合物（特開平9-157643号公報、特開平9-268283号公報、特開平10-72581号公報）、キナクリドン誘導体（特開平5-70773号公報）、などが挙げられる。

【0049】

有機EL素子の陽極は、正孔を正孔輸送層に注入する役割を担うものであり、4.5 eV以上の仕事関数を有することが効果的である。本発明に用いられる陽極材料の具体例としては、酸化インジウム錫合金（ITO）、酸化錫（NE SA）、金などが挙げられる。また、陰極としては、電子輸送帯または発光層に電子を注入する目的で、仕事関数の小さい材料が好ましい。陰極材料は特に限定されないが、具体的にはインジウム、アルミニウム、マグネシウム、マグネシウム-

インジウム合金、マグネシウム－アルミニウム合金、アルミニウム－リチウム合金、アルミニウム－スカンジウム－リチウム合金、マグネシウム－銀合金等を使用できる。

【0050】

本発明の有機EL素子の各層の形成方法は特に限定されず、公知の方法を適宜選択できる。例えば、真空蒸着法、分子線蒸着法（MBE法）あるいは溶媒に溶かした溶液のディッピング法、スピンコーティング法、キャストリング法、バーコート法、ロールコート法などの塗布法、などが挙げられる。

【0051】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、自己整合的に充填パターンが形成できるので、製造コストをあまり増加させることなく、下部電極のショート欠陥の発生を抑制できるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態における有機ELデバイスの製造方法を説明する工程図である。

【図2】 図1に続く、有機ELデバイスの製造方法を説明する工程図である。

【図3】 図2に続く、有機ELデバイスの製造方法を説明する工程図である。

【図4】 本発明の他の形態における有機ELデバイスの製造方法を説明する工程図である。

【図5】 図4に続く、有機ELデバイスの製造方法を説明する工程図である。

【図6】 図5に続く、有機ELデバイスの製造方法を説明する工程図である。

【符号の説明】

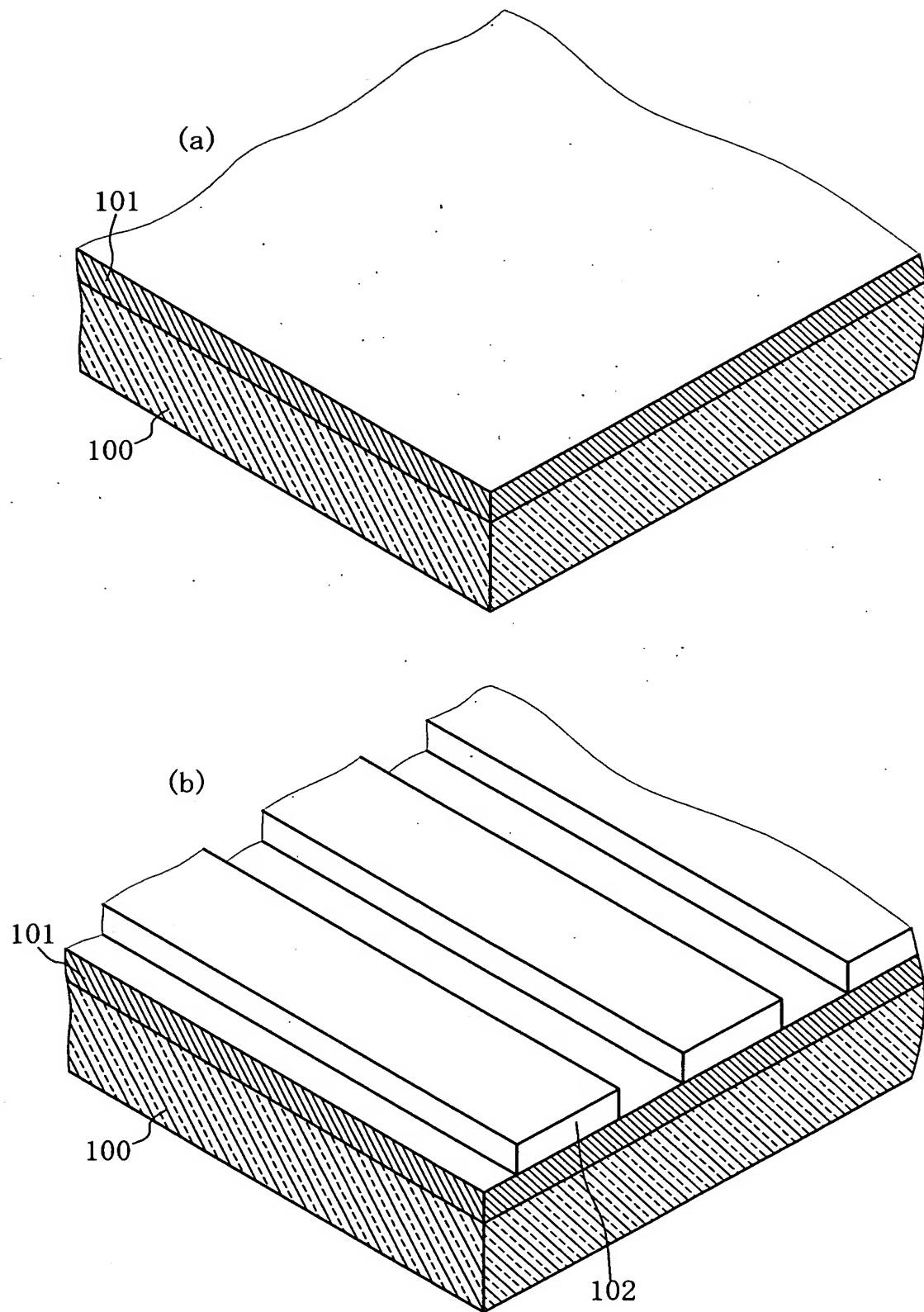
100…ガラス基板、101…ITO（インジウム錫酸化膜）膜、101a…下部電極、102…レジストパターン、103…膜、103a…充填パターン1

特 2 0 0 1 - 0 3 8 8 0 8

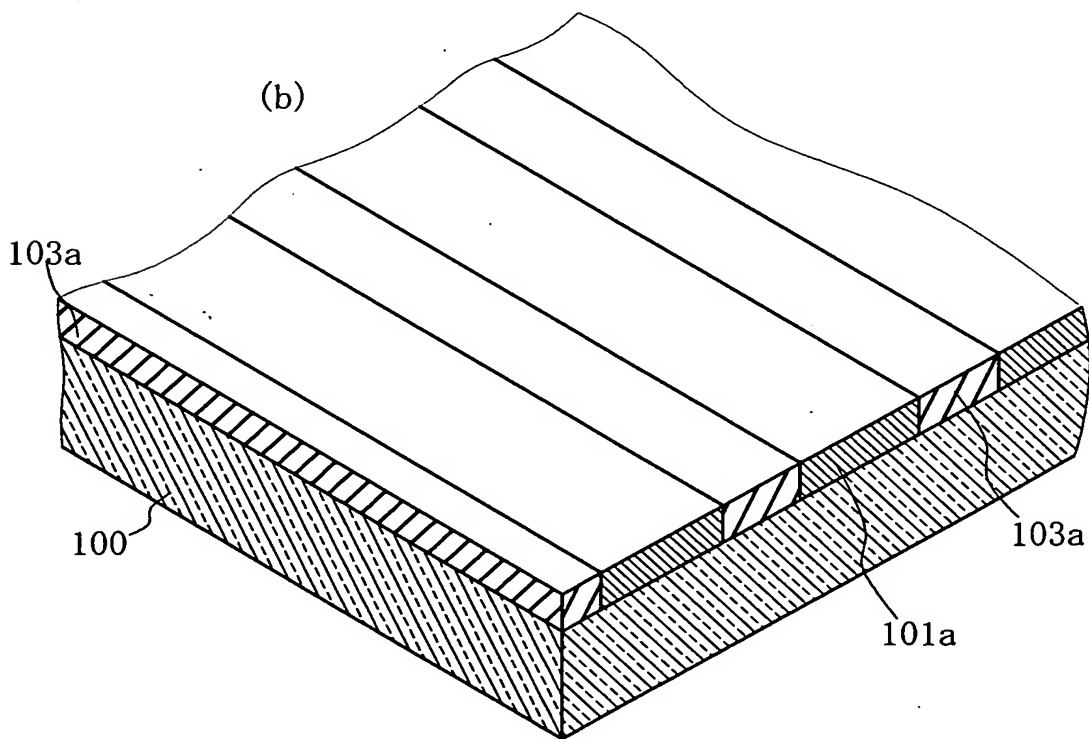
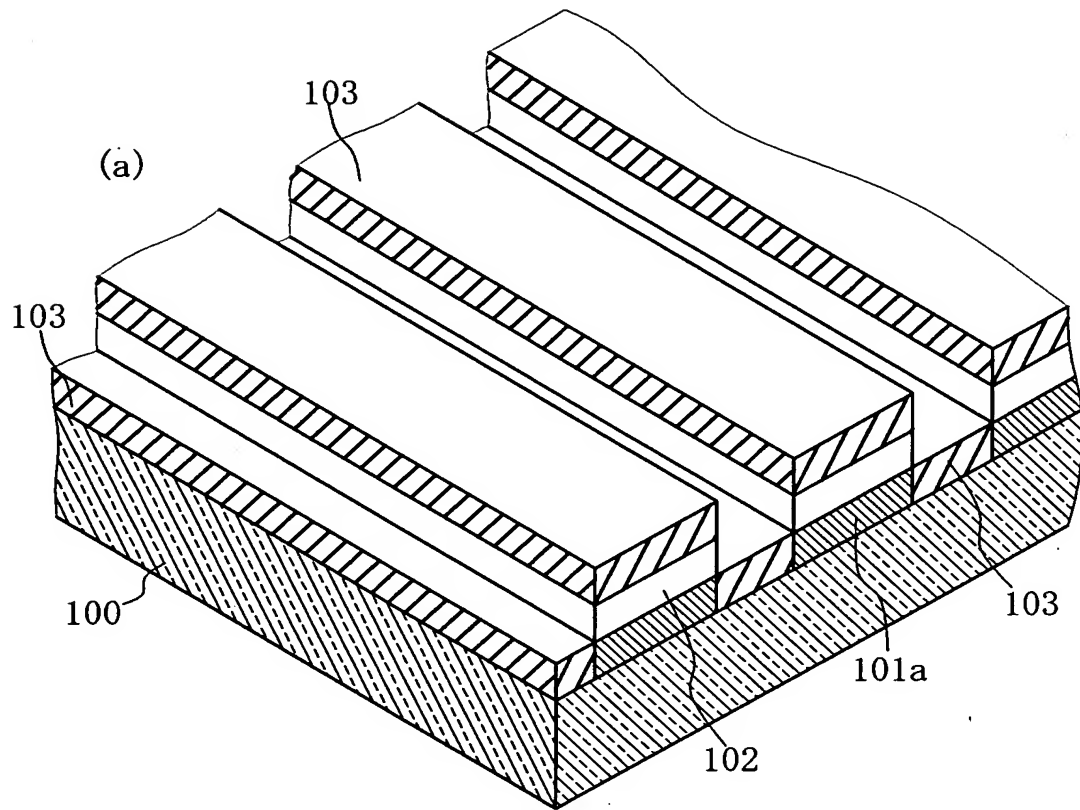
0 3 a、1 0 4 …正孔輸送層、1 0 5 …発光層、1 0 6 …上部電極。

【書類名】 図面

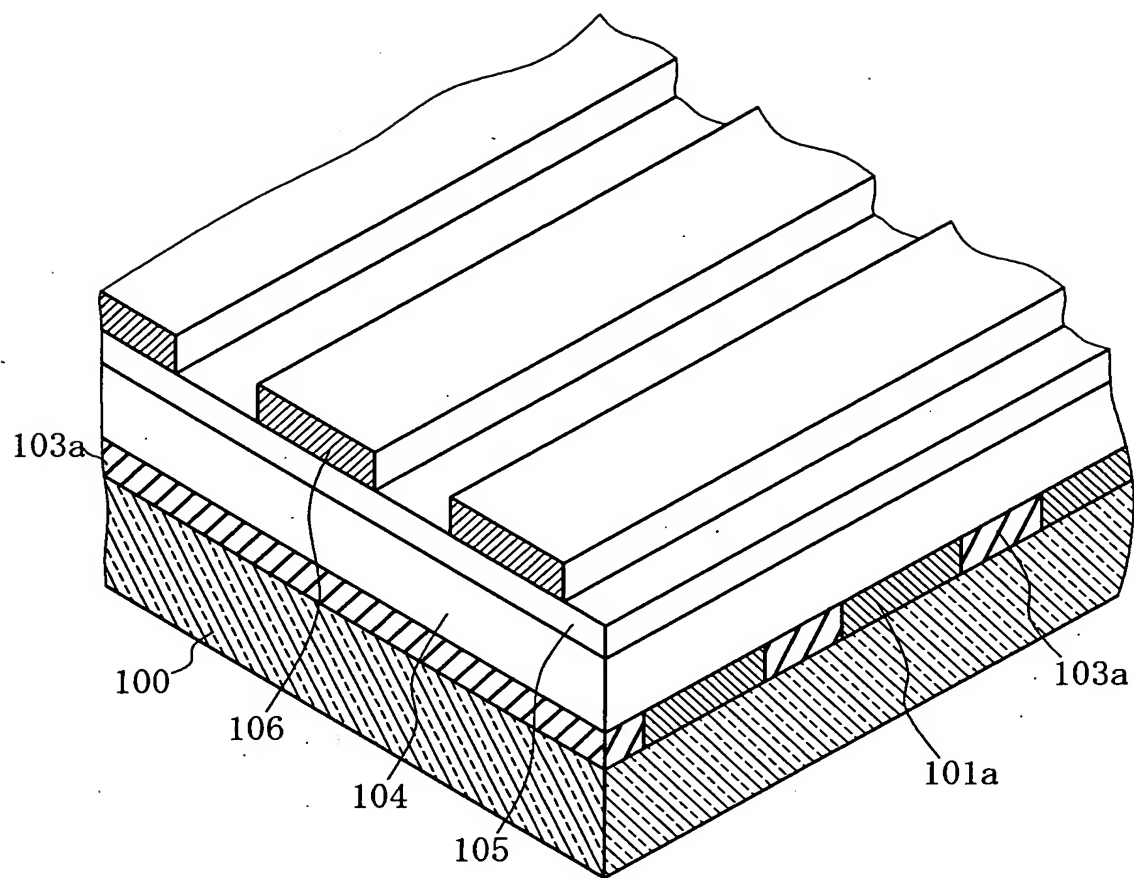
【図 1】



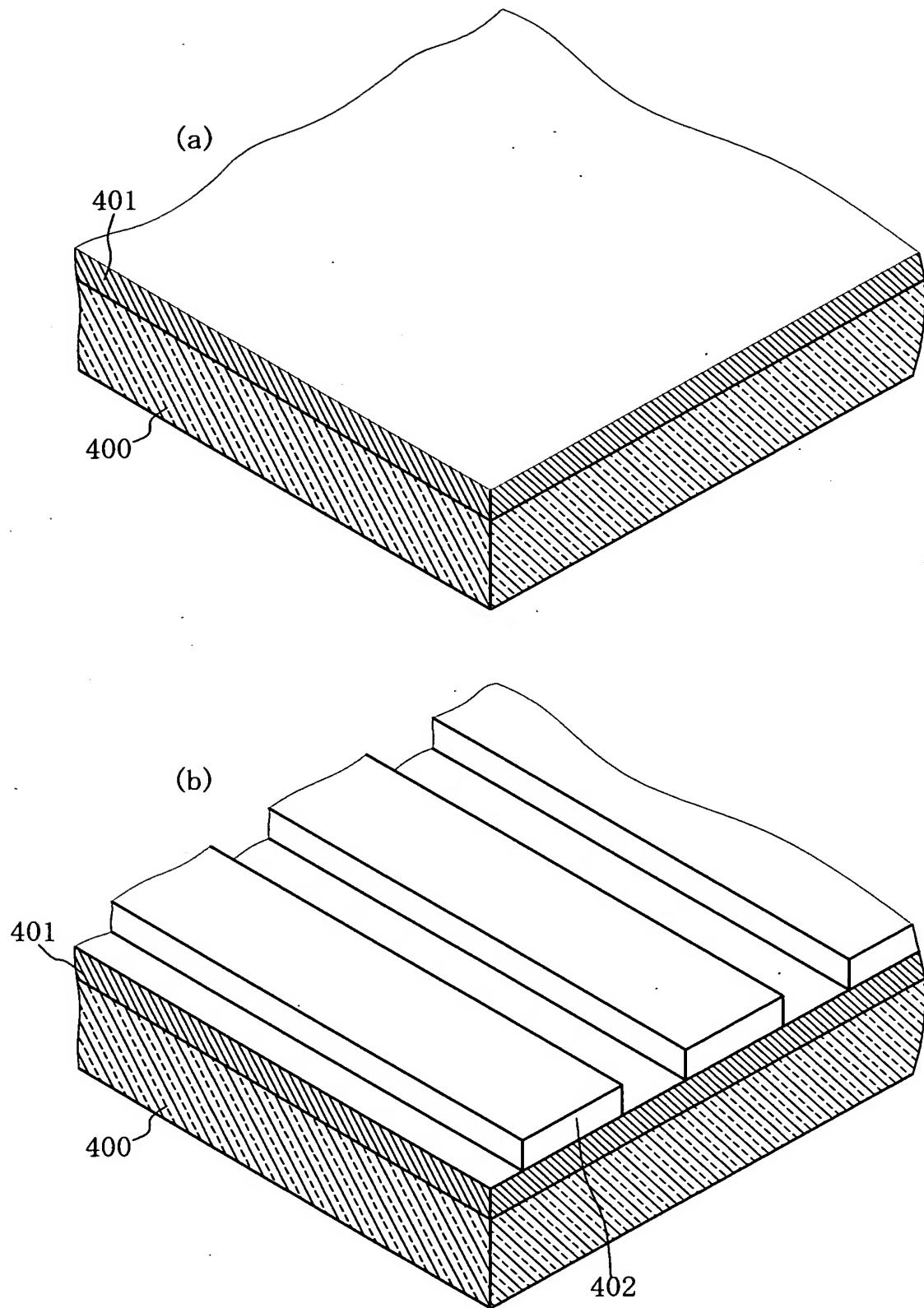
【図 2】



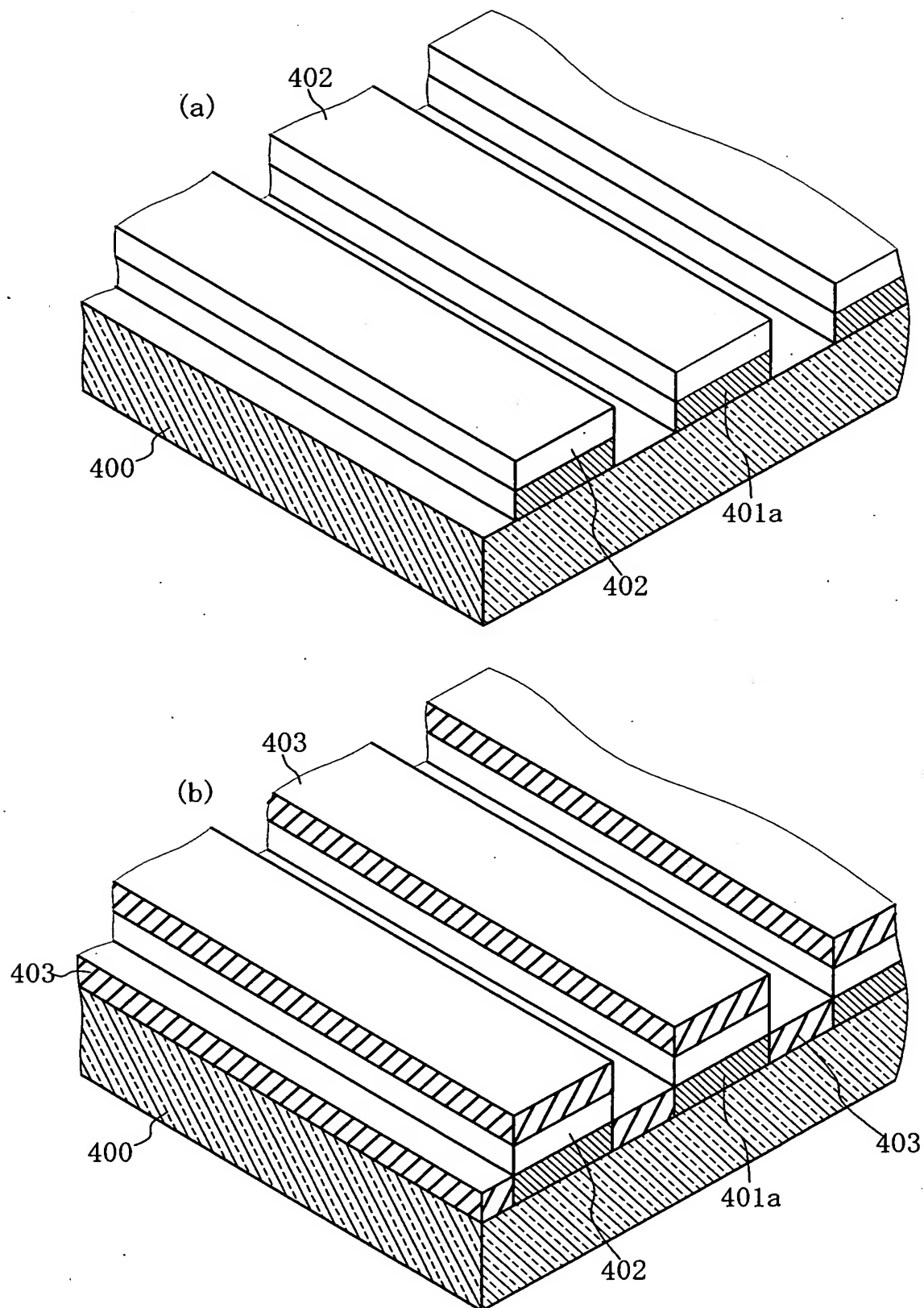
【図3】



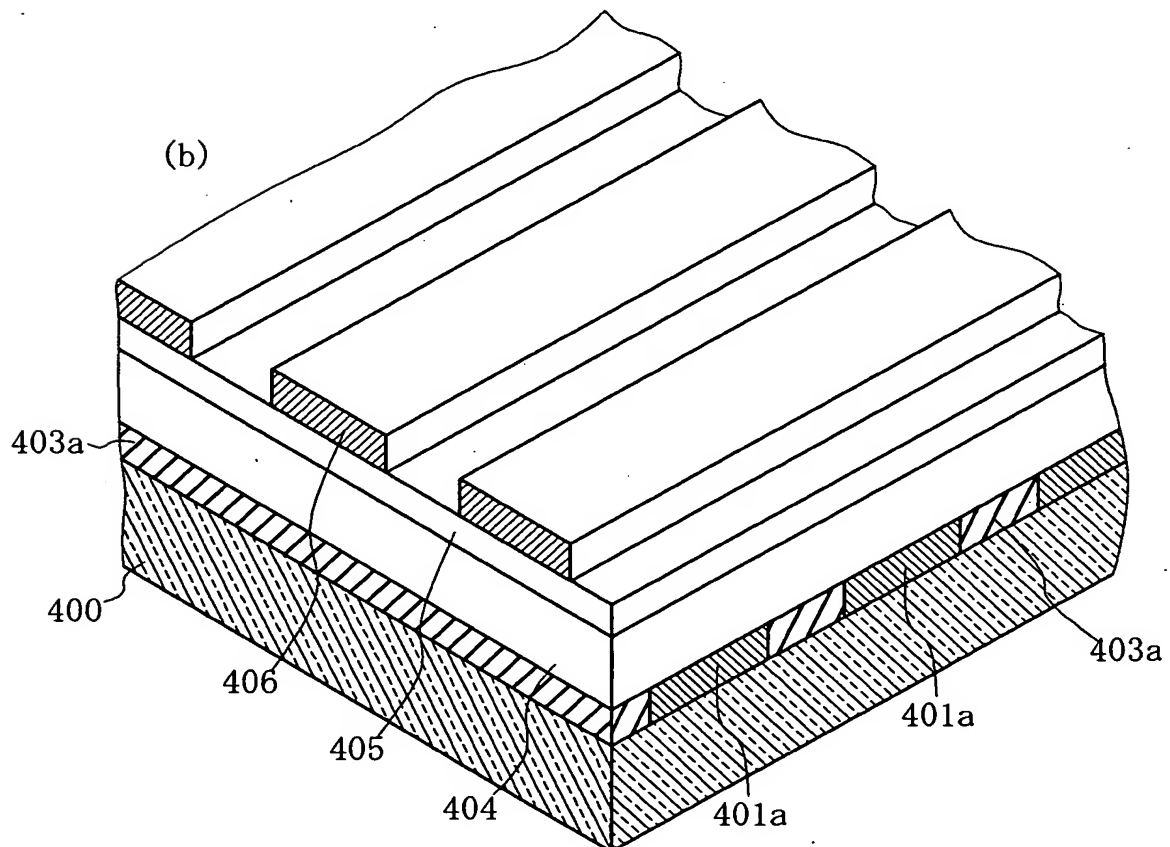
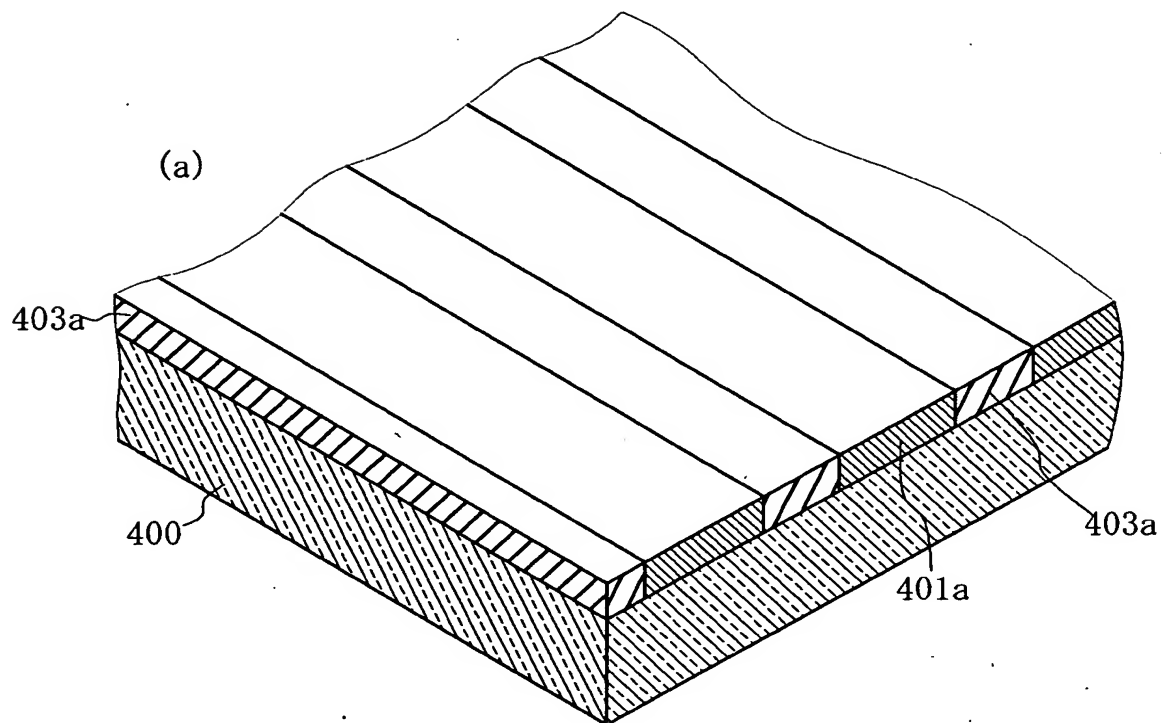
【図4】



【図5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造コストをあまり増加させることなく、ショート欠陥の発生を抑制できるようにする。

【解決手段】 ITOがエッチングされると同時にアモルファスカーボンを堆積し、ITO膜がエッチングされた部分、すなわち形成される下部電極101aの間に、アモルファスカーボンの膜103を形成する。

【選択図】 図2

特2001-038808

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004237]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名

日本電気株式会社